

#3

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
Hideaki KOMAKI et al.) Atty. Docket: ASAIN 0100
Serial No.: Unassigned)
Filed: Herewith) Group Art Unit:
For: METHOD AND APPARATUS FOR)
REFORMING FUEL) Examiner:
Date: August 29, 2001

J1036 U.S. PTO
09/940628
08/29/01

SUBMISSION OF PRIORITY CLAIM AND PRIORITY DOCUMENTS
IN ACCORDANCE WITH THE REQUIREMENTS OF RULE 55

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D. C. 20231

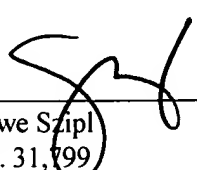
Sir:

It is respectfully requested that this application be given the benefit of the foreign filing date under the provisions of 35 U.S.C. 119 of the following, certified copies of which are submitted herewith:

<u>Application Number</u>	<u>Country of Origin</u>	<u>Date Filed</u>
2001-099269	Japan	March 30, 2001
2001-133213	Japan	April 27, 2001

Respectfully submitted,

GRIFFIN & SZIPL, PC



Joerg-Uwe Szimpl
Reg. No. 31,799

GRIFFIN & SZIPL, PC
Suite PH-1
2300 Ninth Street, South
Arlington, VA 22204
Telephone: (703) 979-5700
Facsimile: (703) 979-7429
Customer No.: 24203

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

J1036 U.S. PTO
09/940628
08/29/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2001年 3月30日

出 願 番 号
Application Number:

特願2001-099269

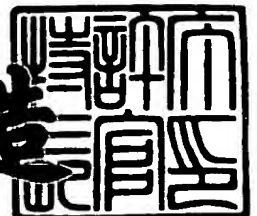
出 願 人
Applicant(s):

石川島播磨重工業株式会社

2001年 7月19日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3064816

【書類名】 特許願

【整理番号】 P6306

【提出日】 平成13年 3月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 C01B 3/38

【発明者】

【住所又は居所】 東京都江東区豊洲3丁目2番16号 石川島播磨重工業株式会社 東京エンジニアリングセンター 技術開発本部内

【氏名】 駒木 秀明

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市磯子区新中原町1 石川島播磨重工業株式会社 機械・プラント開発センター内

【氏名】 高橋 克巳

【特許出願人】

【識別番号】 000000099

【氏名又は名称】 石川島播磨重工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097515

【住所又は居所】 東京都港区芝4丁目15番6号ハラビル2アサ国際特許事務所

【弁理士】

【氏名又は名称】 堀田 実

【選任した代理人】

【識別番号】 100099667

【弁理士】

【氏名又は名称】 武政 善昭

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 027018

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0011326

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 改質装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 燃料ガス、水蒸気および空気からなる混合ガス（2）を水素に転換する改質装置において、

該改質装置は、前記混合ガスを蒸発・加熱する加熱部（4）と、加熱された混合ガスを一端に設けられた複数の分岐口（6）に向けて均等に分配する分配管（8）と、前記混合ガスの改質反応を行う改質触媒（12）が充填された改質部（14）と、前記分配管を内側に有するマニフォールド（16）と、前記改質部で改質された改質ガス（18）のCO除去反応を行うCO除去触媒（22）が充填されたCO除去部（24）と、前記改質部、前記マニフォールドおよび前記CO除去部を収めるケーシング（26）と、からなり、

前記改質部は、一端を前記分岐口に接続し他端から改質ガスを放出する改質管（30）を一個又は並列に二個以上並べた改質体（32）と、前記改質ガスを前記改質管の外周を流し前記マニフォールドへ送る還送機構（34）とから構成されることを特徴とする改質装置。

【請求項 2】 前記CO除去部（24）は、前記マニフォールド（16）と連通し、かつ、前記マニフォールドを隔て前記改質部（14）と反対側に位置することを特徴とする請求項 1 に記載の改質装置。

【請求項 3】 前記還送機構（34）は、隣接する前記改質管（30）の間または前記改質管と前記ケーシング（26）との間に形成された改質管軸心方向の間隙からなる改質ガス流路（36）を通じ、前記改質ガス（18）を前記マニフォールドへ送ることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の改質装置。

【請求項 4】 前記改質管（30）は、取り外して交換が可能であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 に記載の改質装置。

【請求項 5】 前記マニフォールド（16）と前記CO除去部（24）との間には改質ガス（18）中の燃料ガスを除去する燃料トラップ部（38）が設けられていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 に記載の改質装置。

【請求項 6】 前記マニフォールド（16）から前記CO除去部（24）に

送られる改質ガス（１８）に酸素、空気又は水蒸気を供給する供給管（４２）が備えられていることを特徴とする請求項１乃至５に記載の改質装置。

【請求項７】 前記ＣＯ除去部（２４）は、一または二以上の区画で構成され、各区画の上流側には酸素、空気又は水蒸気を供給する供給管（４２a, ４２b, …）が備えられていることを特徴とする請求項６に記載の改質装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【産業上の利用分野】

本発明は、高純度の水素を提供する改質装置、より詳細には、燃料電池など水素を燃料とする産業において、炭化水素系燃料、アルコール系燃料などを改質して高純度の水素を提供するエネルギー効率が高く、かつ、コンパクトな改質装置に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

近年、将来のエネルギーシステムにおける燃料として重要な役割を果たすとの期待から、水素に対する関心がますます高まっている。水素を利用したエネルギーシステムの中でも燃料電池は、発電効率が高く、二酸化炭素の発生量も少なく、加えて一酸化窒素等の有害ガスの発生がないといった優れた特性を有する。

【０００３】

燃料電池により発電するために必要とされる水素は、主としてブタンやプロパン等の炭化水素系燃料、メタノール等のアルコール系燃料等を出発原料として改質反応により生成される。しかしながら、改質反応によって得られた水素リッチな改質ガスには、不純物である一酸化炭素（ＣＯ）が多く混入しているため、高純度の水素が必要とされる燃料電池に用いるにはこれを取り除く必要がある。これは、ＣＯが燃料電池の燃料極に供給されると、燃料極の触媒活性点に H_2 と競合的に吸着し、燃料電池内の電極触媒を被毒させ、電極反応を阻害し発電性能を低下させる原因となるからである。

【０００４】

そこで、改質装置にはＣＯ除去触媒を充填したＣＯ除去部が設けられ、この部

分においてCO選択酸化反応 ($\text{CO} + 1/2 \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$) や必要に応じてCOシフト反応 ($\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2$) を行うことにより一酸化炭素の濃度を低減する機構が備えられるのが一般的である。

【0005】

炭化水素系燃料やアルコール系燃料等から改質反応によって水素リッチな改質ガスを生成する改質装置においては、改質反応は吸熱的に進行するため改質部へ熱を供給する必要がある。また、改質反応の反応速度を上げるためにも熱の供給は重要である。そのため多くの場合、燃料ガスや水および空気は熱源によって改質反応に適した温度まで加熱され、高温の蒸気とされた後に改質部に送られるか、改質部においてかかる温度まで加熱され改質反応が行われることとなる。

【0006】

一方、上記改質部で生成した改質ガスのCO濃度低減を主目的とした触媒層であるCO除去部での反応開始温度はCO選択酸化反応では100～200℃程度、COシフト反応では200～300℃程度であり、また、上記CO選択酸化反応およびCOシフト反応は発熱反応であるため、CO除去反応を促進するにはCO除去触媒の温度上昇防止が必要となる。そのため従来の改質装置では改質部とCO除去部とを分離して設計するか、一体的に設計する場合においては改質部からCO除去への熱伝達を防ぐための断熱材やCO除去部を冷却するための機構が必要とされていた。

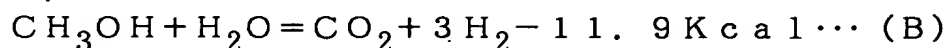
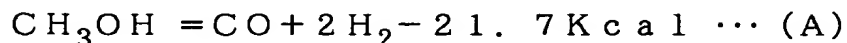
【0007】

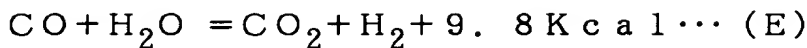
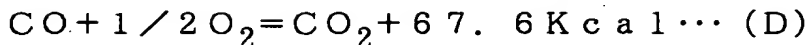
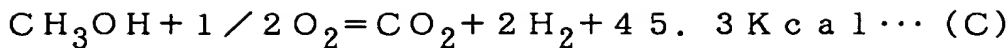
以下にメタノールを燃料に用いたメタノール改質装置の場合についてより具体的に説明する。

【0008】

一般にメタノール改質装置とは、メタノール (CH_3OH) と水蒸気 (H_2O) を触媒により反応させて、下記 (A), (B) 式の反応によりメタノール (CH_3OH) を改質して水素 (H_2) を発生させる装置である。

【0009】





ここで上記 (A)、(B) 式より明らかなように、メタノールの改質反応は吸熱反応であるため、水素の発生量を増加させ、かつ、反応速度を高めるためには熱を加える必要があるとともに、改質反応を行う部分（改質部）からの放熱を防止する必要がある。

【0010】

そこで従来の改質装置には、改質部を加熱すべく燃焼室が隣接して設けられるか、予め加熱器によって加熱した燃料ガス等を改質部に送り込むか、または (C) 反応を利用して内部から改質部を加熱する（オートサーマル）方式がとられる。なお、改質部には外部への放熱を防ぐべく保熱材等が備えられている。

【0011】

一方、(A) の反応で発生する一酸化炭素は、前述のように燃料電池内の電極触媒を被毒させ、電極反応を阻害するため (A) の改質ガス中から上記 (D)、(E) 式で表す CO 除去反応を行うことによってこれを除去する必要がある。しかし、(D)、(E) の反応は発熱反応であるため、改質部から一酸化炭素の除去を行う部分（CO 除去部）へ熱が伝わると CO の除去反応が進行しない。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

したがって、改質部と CO 除去部を一体的に形成した改質装置においては、高温となる改質部での熱損失を防ぎつつ、改質部から CO 除去部への熱伝達を抑える必要性があった。

【0013】

また、通常改質触媒は一の円筒形または角形の触媒容器の中に充填され使用されていたため、改質装置の出力が大きくなると触媒容器の流路断面積が大きくなり、触媒容器中を流れる燃料ガスの分布にムラが生じ十分な改質反応が行われないうことがあった。

【0014】

さらに、一の触媒容器に改質触媒が充填された改質部構造では、例えば、混合ガスが不均一に流れた状態で使用された結果触媒が部分的に劣化した場合であっても、改質部全体を交換する必要があった。

【 0 0 1 5 】

本発明は、かかる種々の問題点を解決すべく創案されたものである。すなわち本発明は、①改質触媒を昇温しつつ改質触媒から外部への熱の放出による熱損失を防ぎ、②改質管の断面積を改質管の本数および出力との関係で調節し適切な面積にすることによって混合ガスを改質触媒中に均一に流し、また好ましくは③改質部からCO除去部への熱伝達を抑えることによってCO除去反応を促進し、高純度の水素ガスを生成可能な小型の改質装置を提供することを目的とする。

【 0 0 1 6 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため本発明は、燃料ガス、水蒸気および空気からなる混合ガス（2）を水素に転換する改質装置において、該改質装置は、前記混合ガスを蒸発・加熱する加熱部（4）と、加熱された混合ガスを一端に設けられた複数の分岐口（6）に向けて均等に分配する分配管（8）と、前記混合ガスの改質反応を行う改質触媒（12）が充填された改質部（14）と、前記分配管を内側に有するマニフォールド（16）と、前記改質部で改質された改質ガス（18）のCO除去反応を行うCO除去触媒（22）が充填されたCO除去部（24）と、前記改質部、前記マニフォールドおよび前記CO除去部を収めるケーシング（26）と、からなり、前記改質部は、一端を前記分岐口に接続し他端から改質ガスを放出する改質管（30）を一個又は並列に二個以上並べた改質体（32）と、前記改質ガスを前記改質管の外周を流し前記マニフォールドへ送る還送機構（34）とから構成されることを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

加熱部（4）で蒸発・加熱された混合ガス（2）は分配管（8）で分配された上で一又は複数の改質管（30）に送られ改質管において改質反応を行う。ここで分配管の入口にオリフィスまたは焼結板等を設けることにより混合ガスを改質管に分配し、また、改質管の断面積を改質管の本数および出力との関係で調節し

適切な面積にすること、すなわち必要とされる改質ガスの量が少ないときには改質管の本数を減らすとともに改質管にはその断面積がやや小さいものを使用し、必要とされる改質ガスの量が多いときには改質管の本数を増やすとともに改質管にはその断面積がやや大きいものを使用することによって、改質管断面内の混合ガスの分布を均一化し、改質管内部に混合ガスを均等に拡散することができる。これにより混合ガスと改質触媒とを効率的に接触させ改質反応を促進することができる。

【 0 0 1 8 】

また、高温の改質ガスを改質管の外周を流してマニフォールド（１６）へ送ることによって改質管から外部への熱の放出を抑えることができる。

【 0 0 1 9 】

ここで前記ＣＯ除去部（２４）は、前記マニフォールド（１６）と連通し、かつ、前記マニフォールドを隔て前記改質部（１４）と反対側に位置していることも好ましい。

【 0 0 2 0 】

本発明の改質装置は、比較的高温下で反応を行う改質部（１４）と、これと比べて低温下で反応を行うＣＯ除去部（２４）とを自由に接続することができるので、例えばマニフォールドを挟み込むことで改質部からＣＯ除去部への熱伝達を防ぎ、改質部とＣＯ除去部とを一体的に形成した場合であっても改質装置の小型化を図ることができる。

【 0 0 2 1 】

ここで前記還送機構（３４）は、隣接する前記改質管（３０）の間または前記改質管と前記ケーシング（２６）との間に形成された改質管軸心方向の間隙からなる改質ガス流路（３６）を通じ、前記改質ガス（１８）を前記マニフォールドへ送るものであることも好ましい。

【 0 0 2 2 】

隣接する改質管（３０）の間または前記改質管と前記ケーシング（２６）との間に形成される間隙を改質ガス流路（３６）として利用し、高温の改質ガス（１８）を改質管の外周を流しマニフォールド（１６）に送ることによって、改質管

の外周に高温の改質ガスを充填させ改質管から外部への放熱を効率的に抑え、また、改質ガスをマニフォールドへ送る特別な配管等を不要として構造の簡素化を図ることができる。

【 0 0 2 3 】

また、前記改質管（30）は、取り外して交換が可能であることも好ましい。

【 0 0 2 4 】

改質触媒（12）を充填した改質管（30）はユニット化されているため、改質管ごとの点検・交換が可能となり、メンテナンス性も向上する。

【 0 0 2 5 】

さらに、前記マニフォールド（16）と前記CO除去部（24）との間には改質ガス（18）中の燃料ガスを除去する燃料トラップ部（38）を設けることもできる。

【 0 0 2 6 】

マニフォールド（16）とCO除去部（24）との間に燃料トラップ部（38）を設けることによって、改質部で改質が行われなかった燃料ガスがCO除去部へ流入し、CO除去触媒へ付着することによるCO選択酸化反応やCOシフト反応への阻害を防止し、効率的にCO除去を行わせるとともに、改質部（14）からCO除去部への熱伝達を防ぎ、さらに、燃料トラップ部において改質ガス（18）の冷却を行うことができる。

【 0 0 2 7 】

また、前記マニフォールド（16）から前記CO除去部（24）に送られる改質ガス（18）に酸素、空気又は水蒸気を供給する供給管（42）を備えることも好ましい。

【 0 0 2 8 】

改質ガス（18）に酸素（空気）又は水蒸気を供給した上でこれをCO除去部へ送り込むことによって前述したCO選択酸化反応（ $\text{CO} + 1/2 \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$ ）やCOシフト反応（ $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2$ ）に必要な酸素や水蒸気を十分に供給することができると同時に、改質ガスを冷却することによってCO除去部の温度上昇を抑えCO除去反応を促進することができる。

【 0 0 2 9 】

ここで、前記CO除去部（24）は一または二以上の区画で構成され、各区画の上流側には酸素、空気又は水蒸気を供給する供給管（42a, 42b, . . . ）を備える構造とすることもできる。

【 0 0 3 0 】

例えば、CO除去部を二つの区画に分割し、COシフト反応に適した触媒を充填した前段の区画の前には水蒸気を供給する供給管を、CO選択酸化反応に適した触媒を充填した後段の区画の前には酸素を供給する供給管を備えてやることによってより効果的にCO除去反応を行わせ、より水素純度の高い改質ガス（精製ガス）をえることができる。

【 0 0 3 1 】

【発明の実施の形態】

以下に本発明の好ましい実施形態を図面を参照して説明する。なお、各図において共通する部分には同一の符号を付し、重複した説明を省略する。

【 0 0 3 2 】

図1は、本発明の改質装置の全体像を示す概略図であり、図2は図1のX-X断面の矢視図を表している。

【 0 0 3 3 】

本発明は、主として燃料電池用の水素供給源として自動車等に搭載して使用することを目的とした燃料ガス、水蒸気および空気からなる混合ガス2を水素に転換するための改質装置である。

【 0 0 3 4 】

以下、今後供給の安定化や価格の低廉化が期待されるメタノールを用いた水素の製造に本発明の改質装置を適用した場合について説明する。

【 0 0 3 5 】

本発明の改質装置10は、大きく分けて加熱部4、改質部14、マニフォールド16、CO除去部24およびケーシング26とからなる。改質部14、マニフォールド16およびCO除去部24は一体をなして立方体状のケーシング26の中に収められ、これにより改質装置本体10aが構成される。

【 0 0 3 6 】

ここで加熱部 4 には燃焼用燃料が供給される燃焼用燃料管（図示せず）が接続され、この燃焼用燃料が燃焼する際に発生する熱を熱源として利用し混合ガスを蒸発・加熱することは従来と同様であるため加熱部 4 に関する詳しい説明は省略する。

【 0 0 3 7 】

加熱部 4 はメタノール、水および空気を混合し混合ガス 2 とした上で、これを蒸発させ約 2 0 0 ℃程度にまで昇温して改質装置本体 1 0 a に連通する分配管 8 へ送る。分配管 8 は改質装置本体 1 0 a のマニフォールド 1 6 の内部において分岐し、各分岐にはその経路にオリフィス（図示せず）を備えることによって等量の混合ガス 2 が分配されるようになっている。分岐した分配管 8 の端に位置する分岐口 6 のすべては改質体 3 2 へと通じている。

【 0 0 3 8 】

改質体 3 2 は、円筒状の改質管 3 0 を 9 個、並列に三列三段に並べて構成されている。各改質管 3 0 の一端は分配管 8 の分岐口 6 と連通し、他端はケーシング 2 6 内で開口している。ここで個々の改質管 3 0 は取り外して交換が可能である。

【 0 0 3 9 】

なお、各改質管の内部の上流側には前記（C）反応を行うための部分酸化触媒 2 8 が、中・下流側には改質反応を行うための改質触媒 1 2 が充填されている。

【 0 0 4 0 】

隣接する改質管 3 0 の間および改質管とケーシング 2 6 との間には改質管軸心方向の間隙からなる改質ガス流路 3 6 が形成され、この改質ガス流路はマニフォールド 1 6 へと通じている。

【 0 0 4 1 】

加熱部 4 より分配管 8 に送られた高温の混合ガス 2 は、矢印 a に示すように均等に分配された上で分岐した分配管 8 の端に位置する各分岐口 6 へ向かって流れる。各分岐口 6 は改質管 3 0 に気密状態で接合されており、混合ガス 2 は各分岐口 6 から各改質管 3 0 に流れ込み、改質管 3 0 中を移動する。混合ガス 2 は、改

質管 3 0 の上流側で部分酸化反応を行うことで改質反応に適した温度まで昇温するとともに改質触媒 1 2 を加熱し、中・下流側で改質触媒と接触することにより改質反応を行い水素リッチな改質ガスを発生する（オートサーマル方式）。

【 0 0 4 2 】

ここで、高温の混合ガス 2 を適切な断面積を有する各改質管 3 0 に均等に分配して送り込むことにより、一の触媒容器に同量の改質触媒を充填しこれに混合ガスを送り込む場合と比して改質触媒中での混合ガス流のムラが抑制され効率的に改質反応を行うことが可能となる。

【 0 0 4 3 】

改質管 3 0 を通過し改質反応を行った改質ガス 1 8 は、改質管の端部より抜け出て図 2 の矢印 b に示すようにその方向を 1 8 0 ° 転換し、改質ガス流路 3 6 へ流れ込み、改質ガス流路 3 6 と連通するマニフォールド 1 6 へと移動する。

【 0 0 4 4 】

ここで改質触媒中を流れる混合ガスは吸熱反応である改質反応を行い一定の温度低下をした後に改質ガスとなって改質管の端部より抜け出るもののなお高温であるため、この改質ガス 1 8 を改質管 3 0 の外周に接触させながら改質ガス流路 3 6 を流してやることによって改質触媒 1 2 から外部への放熱を抑えることができる。そのため改質部 1 4 において特別な保熱構造を採用することを要しない。

【 0 0 4 5 】

マニフォールド 1 6 は各改質ガス流路から送られる改質ガスを集約し、また、図 1 に示すケーシング 2 6 内の紙面の断面方向全面に広がって、改質体 3 2 と後述の C O 除去部 2 4 との間を隔離するため、改質体 3 2 から C O 除去部 2 4 への熱伝達を防ぐ役割も担っている。

【 0 0 4 6 】

マニフォールド 1 6 と C O 除去部 2 4 との間には、改質部 1 4 で改質が行われなかった燃料ガスを除去する燃料トラップ部 3 8 が設けられており、マニフォールド 1 6 に集められた改質ガス 1 8 中の未反応の燃料ガスは、この燃料トラップ部で捕捉される。この燃料トラップ部はマニフォールド 1 6 と隣接し、その下端においてマニフォールドと通じる通路口 4 6 を有し、マニフォールドと同様に図

1 に示すケーシング 2 6 内の紙面の断面方向全面に広がっている。改質ガス中の未反応燃料ガスは改質ガスが燃料トラップ部 3 8 の下方から上方へ移動する間に除去される。除去された燃料ガスは廃棄管（図示せず）から外部に排出され、廃棄され若しくは加熱部での燃焼用の燃料等として再利用される。ここで、この燃料トラップ部 3 8 もまた改質体 3 2 と CO 除去部 2 4 とを隔離する役割を担うこととなる。

【 0 0 4 7 】

燃料トラップ部 3 8 を通り抜けた改質ガス 1 8 は、燃料トラップ部上方において燃料トラップ部 3 8 に隣接して設けられた狭空間 4 8 へと流れ込む。狭空間 4 8 には空気又は酸素を外部から供給する供給管 4 2 a が設けられ、燃料トラップ部 3 8 を通りぬけた改質ガス 1 8 と供給管 4 2 a より供給される空気又は酸素とがこの狭空間において混合される。これにより改質ガス 1 8 の温度を低下させるとともに後述の CO 選択酸化反応に必要な酸素が供給される。

【 0 0 4 8 】

狭空間 4 8 はその下方において CO 除去部 2 4 と繋がっており、空気等と混合された改質ガス 1 8 はここから CO 除去部に流入する。CO 除去部 2 4 は図に示すように前段部と後段部の二つの区分に分割されており、前段部と後段部との間には外部から空気又は酸素を供給する供給管 4 2 b が導き入れられている。CO 除去部を分割し、各区分前で空気又は酸素を供給し、多段階的に CO 除去反応を行い、CO 除去反応が主に進行する CO 除去触媒上流付近の温度上昇を分散し、CO 除去触媒の部分的な過度の温度上昇を抑制することによって、効率的に発熱反応である CO 除去反応を行うことができるようになる。

【 0 0 4 9 】

なお、前段部および後段部には CO 選択酸化反応に最適な触媒（例えば Ru 等）が充填されている。

【 0 0 5 0 】

また、この前段部および後段部の上流側には、外部から例えば冷水や空気を循環させることによって触媒の冷却を行う冷却管 5 2 a、5 2 b が導き入れられている。これは CO 選択酸化反応が大きな熱量を発生する反応（ $\text{CO} + 1/2 \text{O}_2$

$=\text{CO}_2 + 67.6 \text{ Kcal}$) であり、この反応が主に進行するCO除去触媒上流部分を冷却して上記反応を右側へ促進するためである。

【0051】

CO除去部24でCO選択酸化反応を行い一酸化炭素が十分に除去された改質ガス18は精製ガス54となって後段部下方に設けられた精製ガス出口56より流れ出て、燃料電池の水素極（アノード：図示せず）に供給される。

【0052】

なお、本発明は上述した実施例に限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変更できることは勿論である。

【0053】

【発明の効果】

上述したように本発明の改質装置によれば、適切な断面積を有する一又は複数の改質管に混合ガスを均一に流すことで改質触媒中を流れるガス流の偏りをなくし、混合ガスと改質触媒とを効率的に接触させることで改質反応を十分に行わせることができる。また、改質管の周囲に高温の改質ガスを流すことによって改質触媒から外部への放熱を抑え、熱損失を防ぐことにより吸熱反応である改質反応を促進することができる。

さらに好ましくは、改質部とCO除去部との間にマニフォールド等を挟み込むことによって改質部からCO除去部への熱の伝達を防ぎ、発熱反応であるCO除去反応を促進することによって精製ガス中の一酸化炭素濃度を十分に低減することが可能になるとともに改質装置の小型化も図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 一の実施形態にかかる改質装置の構造を示す概略図である。

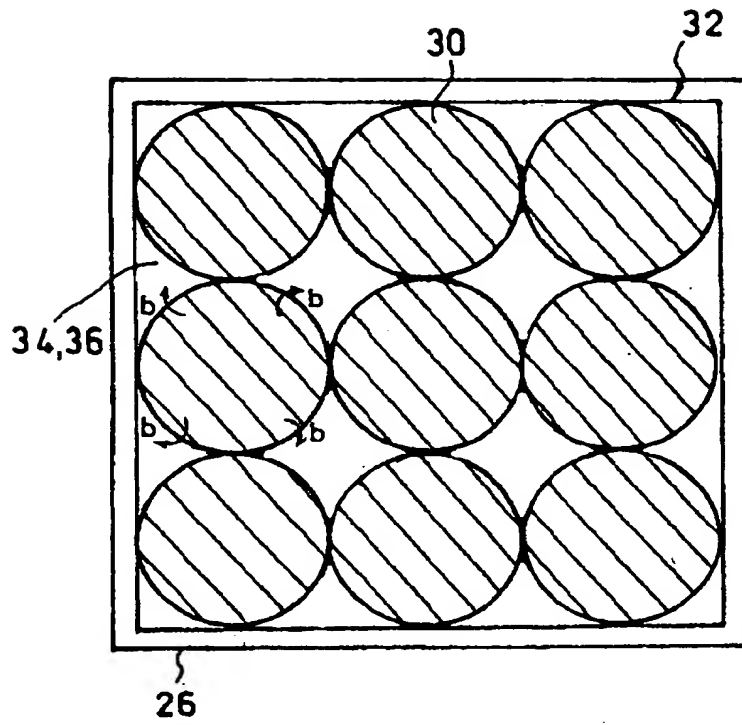
【図2】 図1におけるX-X方向矢視図である。

【符号の説明】

- 2 混合ガス
- 4 加熱部
- 6 分岐口
- 8 分配管

- 1 0 改質装置
- 1 0 a 改質装置本体
- 1 2 改質触媒
- 1 4 改質部
- 1 6 マニフォールド
- 1 8 改質ガス
- 2 2 C O 除去触媒
- 2 4 C O 除去部
- 2 4 a 前段部
- 2 4 b 後段部
- 2 6 ケーシング
- 2 8 部分酸化触媒
- 3 0 改質管
- 3 2 改質体
- 3 4 還送機構
- 3 6 改質ガス流路
- 3 8 燃料トラップ部
- 4 2, 4 2 a, 4 2 b 供給管
- 4 6 通路口
- 4 8 狭空間
- 5 2 a, 5 2 b 冷却管
- 5 4 精製ガス
- 5 6 精製ガス出口

【図 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 炭化水素系燃料、アルコール系燃料などを改質して高純度の水素を提供するエネルギー効率が高く、かつ、コンパクトな改質器を提供する。

【解決手段】 加熱部(4)で加熱した混合ガス(2)を分配管(8)により均等に分配した上で改質部(14)に送る。改質体は改質触媒(12)が充填された改質管(30)を一個又は並列に二個以上並べた構造をしている。改質後の高温の改質ガス(18)を改質管の周囲を流しマニフォールド(16)へ還送する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0000000-99]

1. 変更年月日	1990年 8月 7日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区大手町2丁目2番1号
氏 名	石川島播磨重工業株式会社